

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-106090

(43)Date of publication of application : 11.04.2000

(51)Int.Cl. H01J 11/02
H01J 11/00

(21)Application number : 10-288686

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 28.09.1998

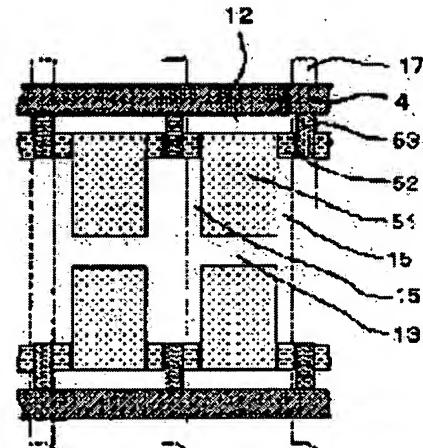
(72)Inventor : NUNOMURA KEIJI

(54) A.C. TYPE PLASMA DISPLAY PANEL

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve luminous efficiency by composing a surface discharge electrode by providing display discharge parts to generate main luminous display discharge, bus electrodes and connection parts to connect the display discharge parts with the bus electrodes.

SOLUTION: An electrode on the front board side comprises display discharge parts 51, joining parts 52, bonding parts 53 and bus electrodes 4. The display discharge parts 51 are electrodes to generate maintaining discharge directly contributing to light emission, and a transparent copper wire film is used for them. The joining parts 52 and the bonding parts 53 function as connection parts, and have a function to connect the display discharge parts 51 with the bus electrodes 4 made of a metal film. The bonding parts 53 for securing gaps 12 between the display parts 51 and the bus electrodes 4 are extended under barrier plate parts 17, and are connected to the display discharge parts 51 through the joining parts 52. The display discharge parts 51 not only have the gaps 12 between the bus electrodes 4 and them, but also have barrier plate spaces 15 between the barrier plate parts 17 and them. The display discharge parts 51 of transparent electrodes are separate from the bus electrodes 4 and the barrier plate parts 17, so that high luminous efficiency is provided.



THIS PAGE BLANK (USPTO)

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 28.09.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3312601

[Date of registration] 31.05.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-106090

(P2000-106090A)

(43)公開日 平成12年4月11日(2000.4.11)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	ターム(参考)
H 0 1 J	11/02	H 0 1 J	B 5 C 0 4 0
	11/00	11/00	K

審査請求 有 請求項の数9 F D (全 10 頁)

(21)出願番号 特願平10-288686

(22)出願日 平成10年9月28日(1998.9.28)

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 布村 恵史

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74)代理人 10009/113

弁理士 堀 城之

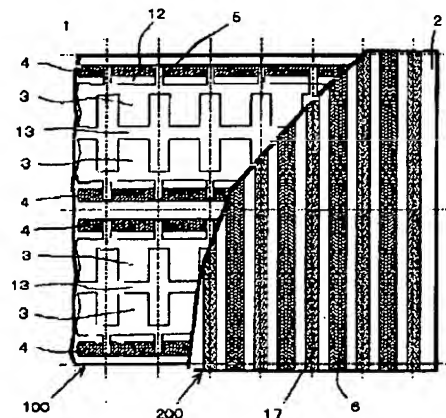
Fターム(参考) 5C040 FA01 FA04 GB03 GB14 GC02
GC05 GC06

(54)【発明の名称】 AC型プラズマディスプレイパネル

(57)【要約】

【課題】 発光効率の改善により、高輝度発光表示と低消費電力化を実現したAC型プラズマディスプレイパネルを提供する点にある。

【解決手段】 本実施の形態1に係るAC型プラズマディスプレイパネル(以下AC型PDPと称す)は、図1に示すように、ガラス基板1、2と透明電極3とバス電極4と接続部5とデータ電極6と隔壁部17と面放電ギャップ13とで概略構成される。



- 1、2 ガラス基板
- 3 透明電極
- 4 バス電極
- 5 接続部
- 6 データ電極
- 12 隙間
- 13 面放電ギャップ
- 17 隔壁部
- 100 前面基板
- 200 背面基板

【特許請求の範囲】

【請求項1】 平面型テレビや情報表示ディスプレイなどに利用されるAC型プラズマディスプレイパネルであって、

透明電極と低抵抗金属膜で形成されるバス電極とからなる面放電電極と、該面放電電極と交差して延びるデータ電極と、前記面放電電極と隣の面放電電極との間に前記データ電極と同じ方向に延びる隔壁部とを備え、

前記面放電電極は、主たる発光表示放電が起こる表示放電部と、前記バス電極と、前記表示放電部と前記バス電極とを接続する接続部とを備えたことを特徴とするAC型プラズマディスプレイパネル。

【請求項2】 面放電ギャップは、透明導電膜で形成された、対となる略板状の前記表示放電部に挟まれて設けられ、

前記バス電極は、前記面放電ギャップと反対側の前記表示放電部の外側に前記接続部を介して電気的に接続され、前記データ電極と交差して延びて備えられていることを特徴とする請求項1記載のAC型プラズマディスプレイパネル。

【請求項3】 前記接続部は接合部と連結部とからなり、

前記接合部は前記バス電極と接続され、前記隔壁部に沿って設けられ、

前記連結部は、前記表示放電部に接続され、

前記接合部と前記連結部とは接続され、前記表示放電部と前記バス電極とは電気的に接続されていることを特徴とする請求項1又は2記載のAC型プラズマディスプレイパネル。

【請求項4】 前記接合部と前記連結部とからなる前記接続部は、1つおきの前記隔壁部に沿って設けられ、前記表示放電部と前記バス電極とは1つの前記接続部で電気的に接続されていることを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載のAC型プラズマディスプレイパネル。

【請求項5】 前記接続部は、前記バス電極と一体パターン形成され、前記表示放電部と前記バス電極が電気的に接続されていることを特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記載のAC型プラズマディスプレイパネル。

【請求項6】 前記連結部は、前記面放電ギャップと該面放電ギャップと反対側の前記表示放電部の外側との中間位置の側辺に接続され、前記隔壁部に沿って設けられた前記接合部と接続され、前記面放電部と前記バス電極とは電気的に接続されていることを特徴とする請求項1乃至5のいずれかに記載のAC型プラズマディスプレイパネル。

【請求項7】 前記バス電極が設けられたガラス基板上に、前記バス電極と隣接するバス電極の間、又は前記バス電極の上面に着色された絶縁体の黒色層が形成されていることを特徴とする請求項1乃至6のいずれかに記載

のAC型プラズマディスプレイパネル。

【請求項8】 前記バス電極近傍に面する前記データ電極幅が、前記表示放電部となる前記透明電極に面する前記データ電極幅より狭いことを特徴とする請求項1乃至7のいずれかに記載のAC型プラズマディスプレイパネル。

【請求項9】 走査電極側となる前記表示放電部の前記透明電極の前記面放電ギャップ近傍に面する前記データ電極幅が、前記透明電極の前記面放電ギャップと反対側近傍に面する前記データ電極幅より広いことを特徴とする請求項1乃至8のいずれかに記載のAC型プラズマディスプレイパネル。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は平面型テレビや情報表示ディスプレイなどに利用されるAC型プラズマディスプレイパネルに関し、特に高い発光効率を実現するAC型プラズマディスプレイパネルに属する。

【0002】

【従来の技術】カラープラズマディスプレイはガス放電により発生した紫外線によって、蛍光体を励起発光させ、発光表示するディスプレイであり、大画面テレビなどの応用が期待されている。カラープラズマディスプレイには各種の方式が開発されているが、なかでも反射型AC面放電プラズマディスプレイが輝度やパネルの製造しやすさ等の点で優れている。図11に代表的な反射型AC面放電プラズマディスプレイのパネル構造を示す。図11(a)は背面基板200の一部を切り欠いた平面構造図であり、図11(b)は前面基板の断面構造、図11(c)は背面基板200の断面構造を示したものである。表示側となる前面基板100はガラス基板1上に帯状の透明電極3と幅の狭いバス電極4が多数本平行に形成されている。透明電極3としてはITOや酸化錫薄膜が利用されるが、大きなパネルで発光に十分な放電電流を流すには電気抵抗が大きいために金属の良導体からなるバス電極4により実効的に抵抗が下げられている。バス電極4としては、厚膜銀や銅、アルミニウム、クロムなどの薄膜が利用されている。この上に誘電体層8と保護層9が形成される。誘電体層8は低融点ガラスペーストを塗布した後、600度近い高温で焼成することにより20から40ミクロン程度の透明な絶縁体層として形成される。また、保護層9としては二次電子放出係数が大きく且つ耐スパッタ性に優れた酸化マグネシウム薄膜が真空蒸着などにより成膜される。

【0003】ガラス基板2上には帯状のデータ電極6を形成した後、低融点ガラスを主成分とする誘電体層11が形成される。更に、帯状の隔壁部17を作製した後、この隔壁部17により形成される溝の底部や側面に赤、緑、青の粉末状の蛍光体10が順次塗布され、背面基板200が完成する。隔壁部17は放電空間を確保すると

共に、放電のクロストーク防止や発光色のしみだし防止の効果も有しており、通常30から100ミクロン幅で高さが60から200ミクロンとされている。背面基板200と前面基板100が組み合わされ、両基板の周囲をフリットガラスで封着した後、加熱排気し、最後に希ガスを主成分とする放電ガスが封入され、パネルが完成する。

【0004】前面基板100上のバス電極付き透明電極3は面放電ギャップ13を挟んで対になっており、駆動に際しては一方を走査電極21とし、もう一方が維持電極22となり、これにデータ電極6を加えた三つの電極に各種の電圧波形を印加し駆動される。図12に基本的な駆動について簡単に例を示す。選択された走査電極21にマイナスの走査パルスが順次印加されるタイミングに合わせて、データ電極6に当該走査電極上のセルの表示データに応じて走査パルスとは逆極性のデータパルスが印加される。これにより走査電極21とデータ電極間に対向放電が発生する。また、この対向放電がトリガーとなって、維持電極22と走査電極21間にも面放電が発生し書き込み動作が完了する。この書き込み放電により、走査電極21と維持電極22上の表面に壁電荷が形成される。壁電荷が形成されたセルでは、維持期間に維持電極22と走査電極21間に印加される維持パルスにより面放電の維持放電が発生するが、書き込みがなされなかったセルでは維持パルスが印加されても壁電荷による電場の重畳効果がないため維持放電は発生しない。維持パルスを所定の回数印加することにより、発光表示が行われる。このような書き込み動作と維持放電動作をサブフィールドごとに繰り返すことにより、階調表示が実現される。なお、書き込み動作性向上のために、図12に示すように書き込み動作に先だって全てのセルに高電圧を印加し、強制的に放電を行わせる予備放電動作などが採用される。また、図12では走査と維持発光が分離されている駆動方式での例を示したが、走査パルスと維持パルスが混合された駆動方式など各種の駆動法が提案されている。

【0005】この様なカラープラズマディスプレイでは表示駆動動作の完全さと共に、発光効率の向上が高輝度化や低電力化のために非常に重要であり、電極構造の改善などが多く提案されている。特に、バス電極4は不透明であり、蛍光体10からの発光を遮蔽してしまうために、光の取り出し効率を良くするためバス電極幅を細くしたり、面放電ギャップ13から成る可く離れた発光強度の弱い位置に設置するなどの工夫がなされている。図13に示すように面放電ギャップ13の反対側に、バス電極4が帯状の透明電極3と隙間12を介して沿設され、接続部5により離散的に接続された構造が提案されている。透明電極3でのみ面放電を発生させることにより、隙間12があるために発生した光の大部分を利用することができ、効率改善が得られる。

【0006】従来技術として、(1) 公報番号、特開平

8-315735、(2) 公報番号、特開平8-250029等が知られている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来技術において、AC型カラープラズマディスプレイを家庭用のテレビなど広範に使用するためには、発光効率の改善を求めて発光効率の改善構造を採用した場合、表示駆動性能の低下が起こるという問題点があった。

【0008】本発明は斯かる問題点を鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、発光効率の改善により、高輝度発光表示と低消費電力化を実現したAC型プラズマディスプレイパネルを提供する点にある。

【0009】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の本発明の要旨は、平面型テレビや情報表示ディスプレイなどに利用されるAC型プラズマディスプレイパネルであって、透明電極と低抵抗金属膜で形成されるバス電極とからなる面放電電極と、該面放電電極と交差して延びるデータ電極と、前記面放電電極と隣の面放電電極との間に前記データ電極と同じ方向に延びる隔壁部とを備え、前記面放電電極は、主たる発光表示放電が起こる表示放電部と、前記バス電極と、前記表示放電部と前記バス電極とを接続する接続部とを備えたことを特徴とするAC型プラズマディスプレイパネルに存する。請求項2に記載の本発明の要旨は、面放電ギャップは、透明導電膜で形成された、対となる略板状の前記表示放電部に挟まれて設けられ、前記バス電極は、前記面放電ギャップと反対側の前記表示放電部の外側に前記接続部を介して電気的に接続され、前記データ電極と交差して延びて備えられていることを特徴とする請求項1記載のAC型プラズマディスプレイパネルに存する。請求項3に記載の本発明の要旨は、前記接続部は接合部と連結部とからなり、前記接合部は前記バス電極と接続され、前記隔壁部に沿って設けられ、前記連結部は、前記表示放電部に接続され、前記接合部と前記連結部とは接続され、前記表示放電部と前記バス電極とは電気的に接続されていることを特徴とする請求項1又は2記載のAC型プラズマディスプレイパネルに存する。請求項4に記載の本発明の要旨は、前記接合部と前記連結部とからなる前記接続部は、1つおきの前記隔壁部に沿って設けられ、前記表示放電部と前記バス電極とは1つの前記接続部で電気的に接続されていることを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載のAC型プラズマディスプレイパネルに存する。請求項5に記載の本発明の要旨は、前記接続部は、前記バス電極と一体ボタン形成され、前記表示放電部と前記バス電極が電気的に接続されていることを特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記載のAC型プラズマディスプレイパネルに存する。請求項6に記載の本発明の要旨は、前記連結部は、前記面放電ギャップと該面放電ギャップと反対側の前記表示放電部の外側との中間位置の側

辺に接続され、前記隔壁部に沿って設けられた前記接合部と接続され、前記面放電部と前記バス電極とは電氣的に接続されていることを特徴とする請求項1乃至5のいずれかに記載のAC型プラズマディスプレイパネルに存する。請求項7に記載の本発明の要旨は、前記バス電極が設けられたガラス基板上に、前記バス電極と隣接するバス電極の間、又は前記バス電極の上面に着色された絶縁体の黒色層が形成されていることを特徴とする請求項1乃至6のいずれかに記載のAC型プラズマディスプレイパネルに存する。請求項8に記載の本発明の要旨は、前記バス電極近傍に面する前記データ電極幅が、前記表示放電部となる前記透明電極に面する前記データ電極幅より狭いことを特徴とする請求項1乃至7のいずれかに記載のAC型プラズマディスプレイパネルに存する。請求項9に記載の本発明の要旨は、走査電極側となる前記表示放電部の前記透明電極の前記面放電ギャップ端部近傍に面する前記データ電極幅が、前記透明電極の前記面放電ギャップと反対側端部近傍に面する前記データ電極幅より広いことを特徴とする請求項1乃至8のいずれかに記載のAC型プラズマディスプレイパネルに存する。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

（実施の形態1）本実施の形態1に係るAC型プラズマディスプレイパネル（以下AC型PDPと称す）は、図1に示すように、ガラス基板1、2と透明電極3とバス電極4と接続部5とデータ電極6と隔壁部17と面放電ギャップ13とで概略構成される。

【0011】第1の実施例は、前面基板100となるガラス基板1上にスパッタリングによりITO薄膜を形成し、ホトリソグラフィ技術により図1に示すような櫛状の突起部を有する透明電極3を形成する。この透明電極3と平行にバス電極4は面放電ギャップ13の反対側に形成される。この時、透明電極3とバス電極4の間には隙間12が設けられる。透明電極3には接続部5がバス電極4に向かって一定間隔で形成されており、透明電極3とバス電極4は電氣的に接続している。透明電極3とバス電極4の粗は面放電ギャップ13を挟んで対になっており、一方が走査電極21、もう一方が維持電極22として機能する。これらの電極を覆って透明な誘電体層8と酸化マグネシウムの保護膜が形成される。本実施例では1.2ミリピッチの画素サイズとしており、バス電極4の幅は70ミクロン、隙間12は60ミクロン、透明電極3の突起部の幅は250ミクロンとした。なお、バス電極4はパネルの表示部外まで延伸されており、駆動回路に接続される。

【0012】背面基板200は従来例で述べた物と基本的に同一であり、帯状のデータ電極6と隔壁部17が400ミクロンピッチで形成されており、赤、緑、青の蛍光体10が塗布されている。前面基板100と背面基板

200は、接続部5が隔壁部17の下に来るように目合わせし、組立封着されたのち、放電ガスを封入しパネルが完成する。

【0013】実施の形態1で、パネルの走査電極21と維持電極22間に、適切な交流の維持放電電圧パルスを印加駆動した結果、従来のパネルより10～40%程度高い発光効率を得られた。維持放電は透明電極3を放電電極として発生しており、バス電極では維持放電が発生していないことが観察された。適切な維持電圧印加条件では、バス電極との間に隙間12があるために透明電極間で発生した面放電がバス電極にまで放電が移行しないためである。また、図13の構造のパネルに対しても、電極面積が減少したことにより、輝度自体は減少するものの発光効率は10～30%程度改善された。これは蛍光体10が塗布された隔壁部17と透明電極3の間に40ミクロンのスペースを設けたために、隔壁表面での励起粒子の失活が減少するためと判断される。

【0014】本発明の要旨となる電極の構造に関し再度説明する。本発明の前面基板側の電極は、図2に示すように表示放電部51と連結部52と接合部53とバス電極4とから成り立っている。表示放電部51は発光に直接寄与する維持放電を発生させる電極であり、透明導電膜が用いられる。連結部52と接合部53は接続部5として機能しており、表示放電部51を金属膜のバス電極4に接続する働きを有している。表示放電部51とバス電極4の間に隙間12を確保するため、接合部53は隔壁部17の下で延ばされており、連結部52を通して表示放電部51と接続されている。表示放電部51はバス電極4との間に隙間12を有しているだけでなく、隔壁部17とも隔壁スペース15を有している。図1に示した実施例は、表示放電部51と連結部52と接合部53が透明導電膜をボタン化することにより形成されており、バス電極4は厚膜銀を用いて単純な帯状に作成された例である。効率改善の点で表示放電部51とバス電極4の隙間12、及び表示放電部51と隔壁部17とのスペースが重要であるが、両者とも20ミクロン以上確保することが好ましく、また、100ミクロン以上では発光効率の改善効果が飽和する傾向が見られた。

【0015】なお、図1の透明電極3の形状とすることにより、実効的に殆ど隔壁部17やバス電極4から分離された表示放電電極形状をもっているにも係わらず、透明電極3をボタン化した後、透明電極3のパネル両端で電気抵抗測定を行うことにより透明電極3に電氣的な短絡や断線がないかどうかを検査することができ、パネル製造歩留まり向上にも利点がある。また、各表示放電部51は両側に接続部5を持っているために、ボタン幅の狭い接続部5で線切れが有った場合でももう一方の側から電圧が印加されるために点欠陥を生じにくい利点もある。

【0016】実施の形態1に係るAC型PDPは上記の

ごとく構成されているので、以下に掲げる効果を奏する。本発明のAC型PDPの電極構造は透明電極3の表示放電部51がバス電極4および隔壁部17から離れているために高い発光効率が得られる。

【0017】また、ほぼ放電セル内に孤立した表示放電電極形状にも拘わらず、透明電極全体が繋がった形状とすることもでき、バス電極4とも複数の接続部5で電気的に導通をとることができ、孤立電極構造で発生しやすい暗欠陥も生じにくい。また、透明電極パタンの工程中の導通試験が可能であり、工程上の実用性も高い。

【0018】本実施の形態1のパネルの走査電極21と維持電極22間に、適切な交流の維持放電電圧パルス印加駆動した結果、従来のパネルより10～40%程度高い発光効率が得られた。

【0019】図13の構造のパネルに対しても、電極面積が減少したことにより、輝度自体は減少するものの発光効率は10～30%程度改善された。これは蛍光体10が塗布された隔壁部17と透明電極3の間に40ミクロンのスペースを設けたために、隔壁表面での励起粒子の失活が減少するためと判断される。

【0020】透明電極3をボタン化した後、透明電極3のパネル両端で電気抵抗測定を行うことにより透明電極3に電気的な短絡や断線がないかどうかを検査することができ、パネル製造歩留まり向上にも利点がある。

【0021】また、各表示放電部は両側に接続部5を持っているために、ボタン幅の狭い接続部5で線切れがあった場合でも、もう一方の側から電圧が印加されるために点欠陥を生じにくい利点もある。

【0022】(実施の形態2) 本実施の形態2に係るAC型PDPは、図3に示すように、孤立した形状の透明電極3を備える。第2の実施例は、図2で示した連結部52が表示放電部51の片側にしかない場合に相当している。バス電極4との接合部53が片側にしかないために、電極ボタンに欠陥がある場合には暗欠陥が生じやすい欠点があり、透明電極3の短絡や断線を電気的に検査することはできないことが欠点ではあるが、連結部52での放電は隔壁部17からの影響を受けるため発光効率が低い、本実施の形態2では片側にしか連結部52がないため、発光効率をより改善することができる。透明電極ボタンを製造する工程能力が高い場合は図3の透明電極形状を採用することは発光効率の点で有効である。

【0023】実施の形態2に係るAC型PDPは上記のごとく構成されているので実施の形態1の奏する効果の他に、以下に掲げる効果を奏する。連結部52が片側にしかないため、発光効率をより改善することができる。また、透明電極ボタンを製造する工程能力が高い場合は図3の透明電極形状を採用することは発光効率の点で有効である。

【0024】また、連結部52が配置される位置や、連結部52や接合部53の材料は上記実施の形態1と2に

限定されず、透明導電膜で作成する必要はなく任意性があるために、本発明を実施する上で各種の変形が工夫できる。

【0025】(実施の形態3) 実施の形態3に係るAC型PDPは、図4に示すように、接続部5となる連結部52と接合部53がバス電極4のボタンとして形成される。第3の実施例は、バス電極4を放電セル内にはみ出ている連結部52までは延ばさず、接合部53だけでも良い。バス電極4で接合部53や連結部52を作成するのは、薄膜であり透明電極3が細かいクラックなどで断線となりやすい場合は有効な手だてである。また、図5には連結部52が表示放電部51の中間位置に配置された第4の実施例を示す。図6には連結部52が表示放電部51の中間位置にあると共に、隔壁下に来る接合部53がバス電極4から延ばされた形状の第5の実施例である。連結部52が面放電ギャップ位置にある第6の実施例を図7に示す。セル設計や製造工程の都合、あるいは使用する透明導電膜のシート抵抗などの要因を勘案し、実施例で挙げたような形状を採用することができる。但し、現在のところ、試作評価した結果では、第1の実施例の構造が、ボタン化のし易さ、透明電極3とバス電極4の目合わせ精度の要求が緩いこと、走査電極21と維持電極22の静電容量が小さいこと、などの利点もあり優れている。

【0026】本発明では維持放電をバス電極4では発生させず、透明電極3の主として表示放電部51で発生させることが重要である。維持放電電圧を高くすると放電がバス電極4にまで広がる。バス電極4にまで広がった場合は発光輝度は高くなるものの、発光効率は低下する。また、パネル内で透明電極3のみで発光しているセルとバス電極4まで広がったセルが共存した場合は、セルごとに発光強度が異なるために表示品位が著しく損なわれる。隙間12を広くする方が、バス電極4への放電の乗り移りが生じにくく、透明電極3の表示放電部51で安定に放電を維持できる維持電圧範囲を広くすることができるが、隙間12を広くすると表示放電部51の面積が小さくなり輝度が減少するため、バランスを取った値を選ぶ必要がある。なお、バス電極上の誘電体層8を厚くしたり、誘電率の低い誘電体層8を設けたり、バス電極上部の表面の二次電子放出率を小さくするなどの工程を追加することにより、放電がバス電極4に乗り移りにくくすることができ、この場合は、維持放電電圧の使用範囲を更に広くとることができる。

【0027】実施の形態3に係るAC型PDPは上記のごとく構成されているので、実施の形態1及び2の奏する効果の他に以下に掲げる効果を奏する。バス電極4で接合部53や連結部52を作成することにより、薄膜である透明電極3が細かいクラックなどで断線となり難い。

【0028】また、維持放電をバス電極4では発生させ

ず、透明電極3の主として表示放電部51で発生させることで、セルごとに発光強度を等しくし、表示品位を高く保つ。

【0029】(実施の形態4) 本実施の形態4に係るAC型PDPは図8に示すように、バス電極間を黒色化してパネルの外光反射率を低減し暗所コントラストを改善した構造であり、この第7の実施例は、第1の実施例の電極構造を有するパネルに黒色層14を作成した前面基板100の断面構造となる。なお、背面基板200は従来例や第1の実施例と同じである。ガラス基板1上に透明電極3、バス電極4が形成されている。バス電極4は面放電ギャップ13の反対側に表示放電部51となる透明電極3から間隔をあけて形成されている。隣接セルのバス電極4は間隔を保って平行に延伸されている。

【0030】図8の実施例ではこの隙間12の部分と隣接する2本のバス電極4の上部を覆って黒色層14が形成されている。黒色層14としては遷移金属酸化物などの無機顔料粉末と低軟化点ガラス粉末を主成分としたペーストをスクリーン印刷や、感光性ペーストとしてホトリソ技術により形成する。黒色層14はバス電極間だけではなく、バス電極全体を覆って形成してもよいし、バス電極4の一部にまで形成しても良い。バス電極自体も表示面側に黒色化された2層構造で形成しており、隣り合ったバス電極間が黒色化されればコントラストの改善効果はほぼ同じであり、目合わせなどの工程上のマージンを考慮して決定すればよい。なお、図8では黒色層14はバス電極形成後引き続き形成しているが、工程の都合などにより誘電体層8の上部や誘電体層内、あるいは保護膜9の上部に形成しても良いし、場合によってはバス電極4の形成前にガラス基板1に直接形成しても良い。

【0031】コントラスト改善効果の点では、上記のように黒色層14の形状や形成位置はかなり任意であるが、黒色層14をバス電極上部をも覆うように形成する効果として、バス電極上の絶縁体層全体の静電容量が小さくなるためバス電極4での放電が発生しにくくなる利点がある。従って、黒色層14は成る可く誘電率の小さな材料を用いることが好ましい。また、バス電極全体を覆う効果としては、隣接するバス電極間の静電容量を低減する効果もあり、図8に示したようにバス電極4および隣合ったバス電極間の全体を誘電率の小さな黒色層14で直接覆うことが最も好ましい。

【0032】データ電極構造を改善した本発明の第8の実施例を説明する。第8の実施例のパネル構造は基本的には第1の実施例のパネルと同一であるが、データ電極形状のみが異なる。図9にバス電極4、透明電極3とデータ電極6を位置関係が分かり易いように示した。従来のデータ電極6は同じ幅の帯状であるが、本発明のデータ電極6は透明電極上で幅が広い幅広部61となっており、バス電極上では幅が狭い幅狭部62となっている。

本実施例では幅広部分は150ミクロン、幅が狭い部分は50ミクロンの幅とした。

【0033】データ電極幅が均一なパネルを駆動した際には、書込み動作の不安定さが見られた。書込み動作は最初にデータ電極6と走査電極21間の対向放電が発生させ、これをトリガーとして維持電極22と走査電極21間でも放電が生じ走査電極21と維持電極22に正電荷及び負電荷の壁電荷が形成されることにより完了する。対向放電が透明電極3とデータ電極間で確実に発生している場合は安定な書込み動作となるが、バス電極4とデータ電極間で発生したり、あるいはバス電極間で発生した後、透明電極3とデータ電極間にも広がるなどの放電状態の場合は、チラツキなどの表示不良が発生した。また、ブライミング動作においてもバス電極4でブライミングが発生した場合は、ブライミング後の消去状態に影響を与えたりするため良好な表示が得られ難かった。前述したように、バス電極上に黒色層14を設け、バス電極上の絶縁体層の静電容量を小さくすることにより維持放電である面放電がバス電極4にまで移行しにくくさせる対策は、書込みの対向放電をバス電極4で起こしにくくする効果もあるが、良好な書込み安定性の点では不十分であったり、絶縁体層で覆う付加的な工程が必要となる欠点を有している。

【0034】放電の発生電圧が、電極面積に影響されることに注目して、本実施例ではバス電極上のデータ電極幅を狭くすることにより、この部分での書込み時の対向放電を起きにくくし、常に、透明電極3で幅の広いデータ電極間で書込み動作が行われるようにすることにより、安定な表示が実現された。

【0035】幅狭部62のデータ電極幅はより狭い方が好ましいが、製造上の制約もあり極端に狭くはできないが、100ミクロン以上ではあまり効果は見られず、80ミクロン以下にすることが望ましい。

【0036】更に、データ電極幅の検討を進めた結果では、図10に示すように走査電極21となる透明電極3の面放電ギャップ側端部近傍のデータ電極6を幅の広い幅広部61として、走査電極21となる透明電極3の面放電ギャップ13と反対側の端部近傍を含め全体を細くする方がより安定な書込みが得られた。これは書込み放電が面放電ギャップ側端部近傍で発生することが起因していると思われる。また、この様なデータ電極形状ではデータ電極6の静電容量も小さくできる為にデータ電力の削減にも寄与する。

【0037】実施の形態4に係るAC型PDPは上記のごとく構成されているので、実施の形態1と2及び3の奏する効果の他に、以下に掲げる効果を奏する。黒色層14をバス電極上部をも覆うように形成することで、バス電極上の絶縁体層全体の静電容量が小さくなるためバス電極4での放電が発生しにくくなる利点がある。

【0038】

【発明の効果】本発明の電極構造は透明電極の表示放電部がバス電極および隔壁部から離れているために高い発光効率が得られる。また、ほぼ放電セル内に孤立した表示放電電極形状にも拘わらず、透明電極全体が繋がった形状とすることもでき、バス電極とも複数の接続部で電氣的に導通をとることができ、孤立電極構造で発生しやすい暗欠陥も生じにくい。

【0039】本発明の構造を積極的に生かし、隣接バス電極間を黒色化することにより、発光輝度を殆ど損なうことなく、パネル表面での反射率を下げ、明所コントラストが改善された。

【0040】また、本発明の電極構造のパネルの駆動性もデータ電極形状の工夫により改善されると共に、データ電極の静電容量の低減によりデータ電力の削減にも効果があった。

【0041】以上のように、本発明はカラーAC型プラズマディスプレイパネルの普及に重要な要因である、高輝度化、低消費電力化に寄与する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1に係るAC型プラズマディスプレイパネルの電極構造を示す図である。

【図2】図1の電極構成を示す図である。

【図3】本発明の実施の形態2に係るAC型プラズマディスプレイパネルの電極構造を示す図である。

【図4】本発明の実施の形態3に係るAC型プラズマディスプレイパネルの電極構造を示す図である。

【図5】本発明の実施の形態3に係るAC型プラズマディスプレイパネルの電極構造を示す図である。

【図6】本発明の実施の形態3に係るAC型プラズマディスプレイパネルの電極構造を示す図である。

【図7】本発明の実施の形態3に係るAC型プラズマディスプレイパネルの電極構造を示す図である。

【図8】本発明の実施の形態4に係るAC型プラズマディスプレイパネルの電極構造を示す図である。

【図9】本発明の実施の形態4に係るAC型プラズマディスプレイパネルの電極構造を示す図である。

【図10】本発明の実施の形態4に係るAC型プラズマディスプレイパネルの電極構造を示す図である。

【図11】従来技術の一例を示すAC型プラズマディスプレイパネルの構造図である。

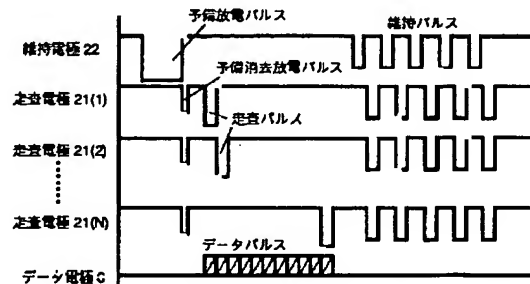
【図12】図11の駆動波形例を示す図である。

【図13】従来技術の一例を示すAC型プラズマディスプレイパネルの電極構造を示す図である。

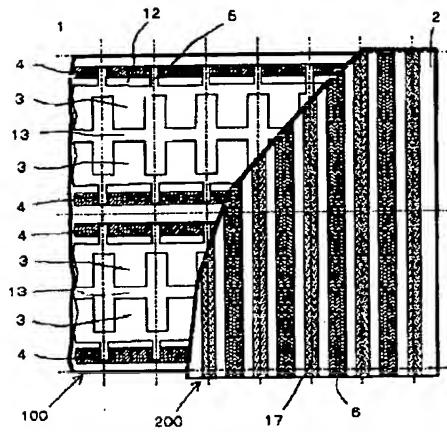
【符号の説明】

- 1、2 ガラス基板
- 3 透明電極
- 4 バス電極
- 5 接続部
- 6 データ電極
- 8 誘電体層
- 9 保護層
- 10 蛍光体
- 11 誘電体層
- 12 隙間
- 13 面放電ギャップ
- 14 黒色層
- 15 隔壁スペース
- 17 隔壁部
- 21 走査電極
- 22 維持電極
- 51 表示放電部
- 52 連結部
- 53 接合部
- 61 幅広部
- 62 幅狭部
- 100 前面基板
- 200 背面基板

【図12】

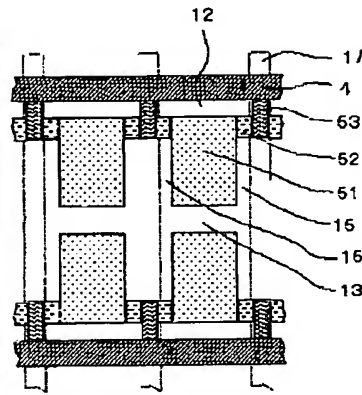


【図1】



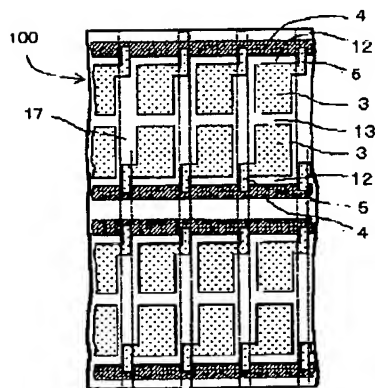
- 1、2 ガラス基板
- 3 透明電極
- 4 バス電極
- 5 接続部
- 6 データ電極
- 12 隙間
- 13 周放電ギャップ
- 17 隔壁部
- 100 前面基板
- 200 側面基板

【図2】



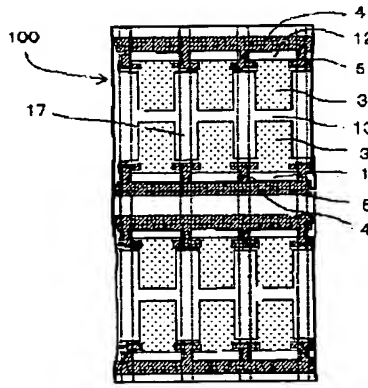
- 4 バス電極
- 12 隙間
- 13 周放電ギャップ
- 15 隔壁スペース
- 17 隔壁部
- 51 設水放電部
- 52 連結部
- 53 接合部

【図3】



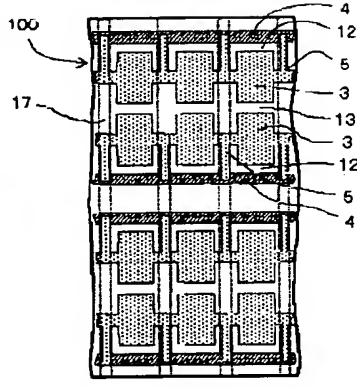
- 3 透明電極
- 4 バス電極
- 5 接続部
- 12 隙間
- 13 周放電ギャップ
- 17 隔壁部
- 100 前面基板

【図4】



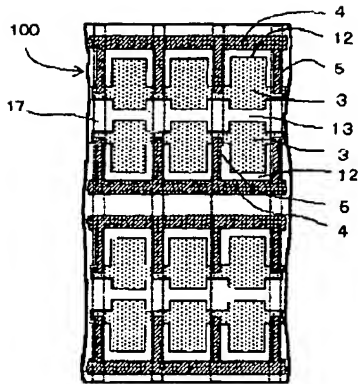
- 3 透明電極
- 4 バス電極
- 5 接続部
- 12 隙間
- 13 周放電ギャップ
- 17 隔壁部
- 100 前面基板

【図5】



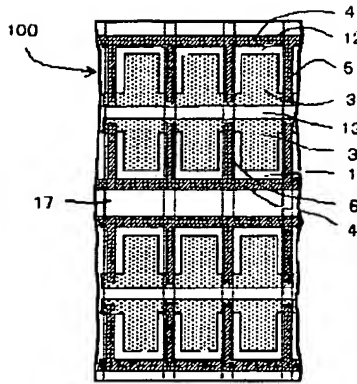
- 3 透明電極
- 4 バス電極
- 5 接続部
- 12 隙間
- 13 周放電ギャップ
- 17 隔壁部
- 100 前面基板

【図6】



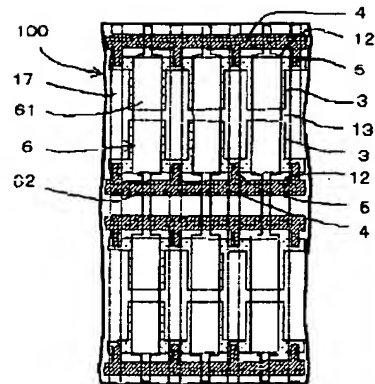
- 3 透明電極
- 4 バス電極
- 5 接続部
- 12 隙間
- 13 面放電ギャップ
- 17 隔壁部
- 100 前面基板

【図7】



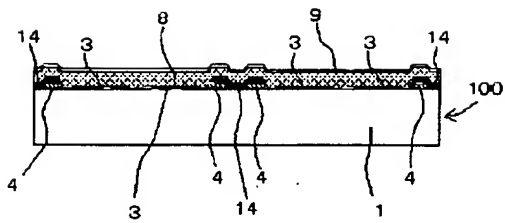
- 3 透明電極
- 4 バス電極
- 5 接続部
- 12 隙間
- 13 面放電ギャップ
- 17 隔壁部
- 100 前面基板

【図9】



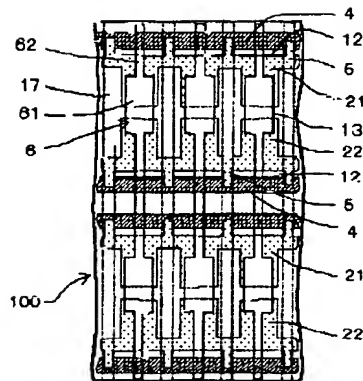
- 3 透明電極
- 4 バス電極
- 5 接続部
- 6 データ電極
- 12 隙間
- 13 面放電ギャップ
- 17 隔壁部
- 62 隔壁部
- 100 前面基板

【図8】



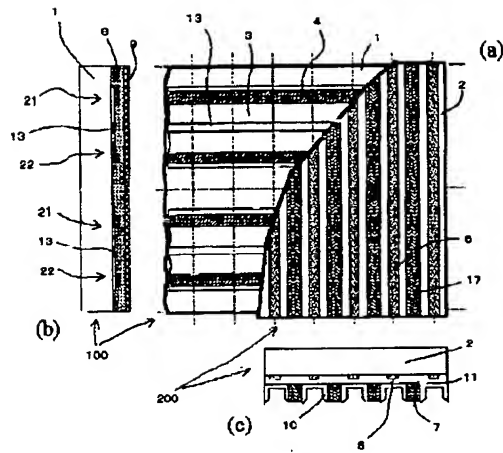
- 1 ガラス基板
- 3 透明電極
- 4 バス電極
- 8 絶縁体層
- 9 保護層
- 14 黒色層
- 100 前面基板

【図10】



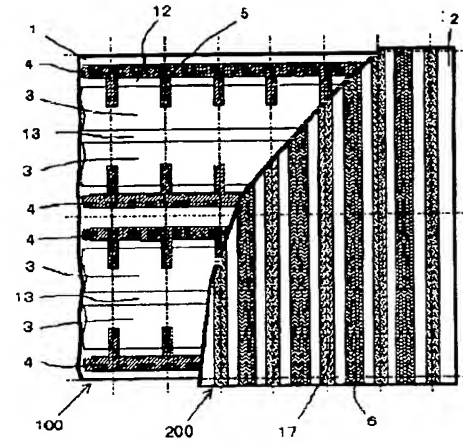
- 4 バス電極
- 5 接続部
- 6 データ電極
- 12 隙間
- 13 面放電ギャップ
- 17 隔壁部
- 21 走査電極
- 22 駆動電極
- 61 隔壁部
- 62 隔壁部
- 100 前面基板

【図11】



- 1、2 ガラス基板
- 3 透明電極
- 4 バス電極
- 5 データ電極
- 6 配線
- 7 絶縁層
- 8 絶縁体層
- 9 保護層
- 10 発光体
- 11 誘電体層
- 12 面放電ギャップ
- 13 隔壁部
- 14 発光電極
- 15 遮光電極
- 100 前面基板
- 200 背面基板

【図13】



- 1、2 ガラス基板
- 3 透明電極
- 4 バス電極
- 5 接続部
- 6 データ電極
- 7 隙間
- 12 隙間
- 13 面放電ギャップ
- 14 隔壁部
- 100 前面基板
- 200 背面基板